

스마트 그리드에 그린 IT 활용 연구

정현수

((주)이지스웨어 대표이사, hsj6553@empas.com)

김명식

((주)이지스웨어, ora011@nate.com)

왕미경

((주)이지스웨어, enjcom@hanmail.net)

김중훈

((주)이지스웨어, sagaji12@nate.com)

한명지

((주)이지스웨어, han1657@lycos.com)

Abstract

Recently the number of IT equipment have increased. It consumes large amounts of energy and is emissions of greenhouse gases. Co2 emissions with the PC and the monitor has the highest percentage to 39% more than other IT equipment. In addition, Plan for your PC's power management and technology development is being pursued in developed countries. To reduce energy costs of organizations with large numbers of the PC and to cut down on Co2 emissions, the energy load control technology of ACPI standards-based PC is suggested. AMI-based PC power-management system was constructed, Approximately 20% of operating a result of the test power consumption was reduced. Looking at the case of the United States, PC monitors from the University of Wisconsin-Oshkosh was Sleep mode. As a result, the monitor on a, \$ 20 for a year reduced energy costs. In GE(General Electronic), Approximately 75,000 PC's power setting time was Monitor Off :15 minutes/ Hard Drives Off 30 minutes/ System Standby 30 minutes/ Hibernation mode 2 hours. 1 year, electric bill was \$ 2.5 million savings and 3 years electric bill was \$ 6.5 million savings. Measuring energy usage data, using the measured data, electric energy management technology is not. Platform development to measure energy usage for Individual energy-consuming equipment is urgently required.

Key Words : Green IT, PC power management; Measure energy; ACPI; AMI

1. 서론

최근 에너지 자원의 고갈, 고 유가의 지속, 자원 민족주의 화 등 에너지 위기가 현실화됨에 따라 전 세계적으로 에너지 문제가 심각하게 대두되고 있다. 또한 IT 확산에 따라 에너지 사용 급증으로 온실가스 다 배출 산

업으로 주목되면서 IT의 에너지 효율화 중요성 대두되고 있다. 가트너 발표에 의하면 IT로 인한 CO2 배출은 글로벌 CO2 배출량의 2%를 차지하고 있으며 이는 항공기가 배출하는 양과 동일한 것이다. 또한, IT 사용의 증가로 에너지 소비 및 CO2 배출량 계속 증가하고 있으며 특히, 데이터 센터는 '전기 먹

는 하마'로 그린 IT 1차 우선 대상으로 전력 소비량은 연 20%씩 증가되고 있다. 전체 IT 사용 전력 중 PC, 모니터, 서버 소비 비중이 62% 차지하고 있으며 전체 IT 기기 중 PC/모니터가 배출하는 CO2 비율은 39%로 가장 높다. 또한 에너지 소비 및 CO2 배출 비중이 높은 PC의 전력 관리를 위한 방안과 기술 개발이 선진국에서 정부 주도하에 추진되고 있다.

본 연구는 대규모 PC를 보유한 조직의 에너지 비용 절감과 CO2 배출량을 감소를 위한 네트워크 기반PC 전력 관리 솔루션으로 활용할 수 있는 ACPI 표준 규격 기반 최상의 전력 소비 절감이 가능한 PC 에너지 부하제어기술과 여러 기종의 PC와 PC 모니터의 에너지 소비량과 절감 전력 원격검침기술, 자동화된 PC 전력 부하 제어기술, 사용자 및 중앙관리자의 편의성과 관리 효율성이 확보된 PC 전력 관리 클라이언트와 서버의 기술을 소개한다. 또한, 선진국에서 추진하고 있는 유사사례, 특히 등을 분석하여 제시하였다. 그리고 실제 네트워크 기반 PC전력관리시스템을 적용했을 때 그린IT 효과에 대한 검증한 결과 약 20%의 소비 전력을 절감하는 결과가 나왔다. 마지막으로 그린 IT 로드맵과 향후 발전방향으로 그린IT 정책결정에 가장 필요한 에너지 데이터 측정 플랫폼(S-EDMS: Smart-Energy Data Management System)에 대한 개념과 효과 및 활용방안을 제시 하였다. S-EDMS는 정책적 측면으로 보았을 때 국가 에너지 관리 정책 수립을 위한 실증적 에너지 Data관리 기반 제공이 가능하고, 체계적이고 미래지향적인 에너지 Data 관리체계를 구축을 통해 다양한 확장성이 확보되는 통합에너지 관리 시스템의 근간을 제공 할 수 있다.

II. 관련연구

AMI 기반 PC 전력 관리 기술은 네트워크에 연결된 개인용 컴퓨터들의 에너지 효율을 높이기 위한 목적으로, 사용자에게 실시간으

표 1. 전력 관리 상태

상태	설명	Percent of Active Mode Consumption
S0/Working	On. The CPU is fully up and running; power conservation is on a per-device basis.	100%
S1 Standby	Appears off. The CPU is stopped; RAM is refreshed; the system is running in a low power mode.	~50-60%
S2 Sleep	Appears off. The CPU has no power; RAM is refreshed; the system is in a lower poer mode than S1. This state is not currently utilized.	NA
S3 Standby / Suspend	Appears off. The CPU has no power; RAM is slow refresh; the power supply is in a reduced power mode.	~30%
S4 Hiberna te	Appears off. The hardware is completely off, but system memory has been saved to disk.	~6-12%
S5/Off	Off. The hardware is completely off, the operating system has shut down; nothing has been saved. Requires a complete reboot to return to the working state.	~5%

로 에너지 사용 정보를 제공하여 사용자 스스로가 혹은 자동화된 제어를 통해 PC와 PC 모니터의 에너지 소비를 제어함으로써 대규

모 PC를 보유한 조직의 에너지 비용을 절감할 수 있으며 동시에 CO2 배출량을 감소시킬 수 있는 순수 소프트웨어 방식의 에너지 관리 기술이다. 클라이언트와 서버 소프트웨어 애플리케이션으로 구성되는 'AMI 기반 PC 전력 관리 시스템'을 통해 조직의 IT 관리자들은 네트워크에 연결된 PC들의 전력 관리 기능들을 원격에서 제어하고, 에너지 관리 전략의 수립과 이행을 일치시킬 수 있으며, PC를 전체 또는 그룹별로 끄으로써 조직의 에너지 사용 관리를 효율적으로 수행할 수 있다. 'AMI 기반 PC 전력 관리 시스템'의 소프트웨어 애플리케이션은 서버에 탑재되어 PC 전력 설정 정보를 프로파일로 저장하며, 클라이언트 애플리케이션은 네트워크에 연결된 각 클라이언트 PC에 다운로드 되어 설치된 후 각 클라이언트 PC 사양에 적합한 전력 관리 설정을 수행한다. 클라이언트 애플리케이션은 사용자에게 실시간으로 PC 전력 사용 정보를 제공하며, 사용하기 쉬운 에너지 절약 설정 기능을 제공하며, 모든 윈도우즈에 대한 전력 관리 설정이 가능한 것을 특징으로 한다. 실시간 에너지 절감기술(AMI: Advanced Metering Infrastructure)을 기반으로 하는 'PC 전력 관리 기술'은 양방향 데이터 교환을 토대로 하는 원격검침기술

에너지 부하제어기술인

ACPI(Advanced Configuration and Power Interface)는 컴퓨터용 전력관리 규격이다. 컴퓨터에 연결된 주변장치와의 전력량을 조절할 수 있게 하여, 지금 사용하고 있지 않은 기기에 공급되는 전원을 끌 수 있다. PC의 BIOS에서 OS로 전력제어가 넘어 온 것은 윈도우98 부터이다. 표1을 보면 5단계의 전력 제어 단계가 있다. 상태별로 자동화된 방법으로 PC와 PC 모니터의 동작을 제어함으로써 에너지 소비를 조절하는 기술로, 이를 통해 각 PC 사용자가 설정한 대로 PC와 PC 모니터의 동작이 자동적으로 제어되며, 조직의 IT 운용자가 수립한 에너지 관리 정책에

(AMR: Automatic Meter Reading)과 에너지 부하제어기술(LC: Load Control)로 구성된다. 원격검침기술은 네트워크에 연결된 PC들과 PC 모니터들의 전력 사용량을 네트워크를 통해 자동으로 검침하는 기술로, 이를 통해 PC 사용자들이 각자의 에너지 사용 정보를 실시간으로 볼 수 있으며, 네트워크에 연결된 PC들의 전체 에너지 사용량도 총괄적으로 취합할 수 있게 된다. 원격검침기술의 핵심은 여러 기종의 PC와 PC 모니터의 에너지 소비량과 절약량을 정확하게 측정하는 것으로, 년 평균 에너지는 에너지 소비 단위(UEC: Unit Energy Consumption)로 표기한다. 전통적인 에너지 소비량 계산은 식(1)과 같으나 본 기술에서는 정확도를 높이기 위해 개선된 식(2)를 사용하며, 에너지 절감량은 PC와 PC 모니터 각각에 대해 전력제어 이전과 이후의 UEC를 측정치의 차이를 계산한다.

$$\text{식(1): } UEC = (PA*HA+PL*HL+PO*HO)$$

$$\text{식(2): } UEC =$$

$$(SPM*(PA*HA+PL*HL+PO*HO)/7)*365/1000+((1-SPM)*(PA*(HA+HL)+PO*HO)/7)*365/1000$$

따라 네트워크에 연결된 전체 또는 그룹별 PC와 PC 모니터의 동작이 자동적으로 제어된다. 에너지 부하제어기술의 핵심은 범용성을 위한 모든 윈도우즈 OS 기반 PC 전력 관리의 제어와 최상의 전력 소비 절감을 위한 PC 비활성화 기간의 설정에 있고, 이를 위해 본 기술은 윈도우즈 OS들에 의해 지원되는 다수의 전력 관리 상태들을 정의한 ACPI(Advanced Configuration and Power Interface) 규격을 준수하여 PC 전력 관리를 제어한다. PC 비활성화 기간은 PC가 모니터 Off, 하드 드라이브 Off, 대기 모드, 동면 모드의 상태에 놓일 수 있는 각각에 대한 기간을 주야로 구분하여 설정한다.

1. 국내외 기술 동향 연구

국내 기술 동향을 살펴보면 PC 전력관리 솔루션을 사용하고 있는 기업, 기관, 개인 등 다양한 사용자가 거의 없는 상태이다. 일부 PC사용자들이 윈도우즈에서 기본적으로 제공하는 전력관리 기능을 이용하고 있다. 에너지 절감 및 그린 IT를 위한 국가차원의 정책적 지원으로 향후, 2~3년 내에 중소기업의 소프트웨어 개발사들을 중심으로 관련 기술 개발이 이루어질 것으로 예상된다. 그리고 에너지 부하제어기술은 기본적인 수준이며 PC와 PC모니터를 모두 제어할 수 있는 기본 기술을 보유하고 있는 상태며, 어떤 유형의 OS나 PC/BIOS 특성도 모두 쉽게 수용할 수 있는 호환성에 있어서 완전하지 못하다. 핵심적인 기술은 보유하고 있으나 제품화를 위해서는 주요 기능 개발 등이 필요하며, 특히 해외 기업들이 경쟁적 요소로 삼고 있는 호환성, 개인화, 리포팅 능력을 갖는 기술 개발이 요구된다. 국외 동향을 살펴보면 세계 주요국의 정부 주도의 에너지 정책 및 추진 전략이 표4에 보여진다. 그리고 2000년을 기점으로 미국, 영국, 프랑스 등 선진국을 중심으로 정부기관과 다수의 기업들이 PC 전력 관리 기술과 제품을 출시하였고 현재도 기술 및 기능 개선을 추진하고 있다. 표2는 미국 기업과 연구소의 기술수준을 볼 수 있고, 미국의 경우 정부 연구소인 EPA ENERGY STAR에서 국가 차원의 PC 에너지 절감을 목표로 PC 전력 관리 솔루션인 EZSave 및 GPO를 무료로 보급하고 있다. 전 세계적으로 PC 전력 관리 솔루션을 출시한 기업은 6개사이다. 또한, 원격검침기술의 경우, 에너지 소비량 및 절감량 산출기술을 일부 기업만 보유하고 있고 에너지 부하제어기술의 경우, PC와 PC 모니터를 모두 지원하는 제품도 일부 있으며, 호환성과 개인화, 리포팅 능력에 있어서 부분적인 경쟁력을 가지고 있다. PC전력관리기술 관련 분야의 국내외 기술 특허 현황은 표3에서 볼 수 있다. 이와 같이 국내외 기술동향을 분석한 결과 PC전력관리의 4대 기술인 전력 사용량을 네트워크

를 통해 자동으로 검침하는 PC 전력 원격 검침기술, PC와 PC 모니터의 동작을 제어하는 기술인 PC 에너지 부하제어기술, 서버와 통신하여 PC 전력관리 설정을 수행하고, 전력 사용 데이터를 서버에 전달하는 클라이언

표 2. 미국 기업 및 정부 연구소의 기술 수준

제품명	EZSave	EZ GPO	Wattsavvy CE	Energy Saver Pro
회사	EPA ENERGY STAR	EPA ENERGY STAR	Blue Owl	EDU Business Solutions
위치	Oakland, CA, and Boston, MA	Oakland, CA, and Boston, MA	Orange County, California	San Diego, California
주요기능	<ul style="list-style-type: none"> • Polling 방식에 의한 모니터 전력관리 • polling 결과리포팅 생성 • login scripts를 이용한 모니터 전력관리설정 • 네트워크를 통해서 서버 설정 	<ul style="list-style-type: none"> • GPO's를 이용하여 네트워크에 의한 사용자 전력관리설정 • 모니터와 PC Box에 대한 전력관리설정 • 윈도우즈 2000 이상, 펜티엄IV 칩셋에서만 S3 대기모드 가능 	<ul style="list-style-type: none"> • 전력 절약 및 전력 절수카드를 사용자 화면에 표기 • PC 낭비 에너지 리포팅 • 수동 모니터, PC나 모니터 자동설정 없음. 	<ul style="list-style-type: none"> • 중앙의 관리 설정용이 • 장애 및 CPU, 스크린, 모니터의 사용시간 측정 리포팅 도구
지원 OS 및 PC	윈도우즈 95/98 /ME/2000) 전력리 사용	윈도우즈 2000과 XP의 전력관리 사용	윈도우즈 95 이상 지원	윈도우즈 2000/2003 서버
관리 도구 및 응용력	<ul style="list-style-type: none"> • 중앙 관리 특이점 • 한나한 웨이브 개를 연결 필요 없음. 	<ul style="list-style-type: none"> • 중앙 관리 특이점 • 한나한 웨이브 개를 연결 필요 없음. 	<ul style="list-style-type: none"> • 서버 기반 관리 실 전력 정보 웹서 • 기중관 간 관리 태 관의 비 	<ul style="list-style-type: none"> • 중앙 관리 특이점 • 한나한 웨이브 개를 연결 필요 없음.

트 어플리케이션 기술, 네트워크상에 존재하

는 PC에 대한 사용자를 관리 및 스케줄 및 전력관리를 수행하는 PC 전력 관리 서버 어플리케이션 기술이 도출 되었다.

표 3. 국내외 관련기술 특허 현황

국내 관련 기술 특허 현황		
특허 명	등록번호 (일자)	권리자
전원 관리 모드 전환하는 컴퓨터 시스템 및 방법	10-0345876-0000 (2002.07.11)	삼성전자주식회사
컴퓨터 시스템 및 컴퓨터 시스템 대기 모드 제어 방법 (Computer system and Control method of Waiting mode for Computer system)	10-0471056-0000 (2005.02.01)	삼성전자주식회사
전원 관리 모드 설정 장치 및 방법 (An apparatus and method for setting the mode of power management)	10-0471056-0000 (2005.02.01)	마이크로코넵트엘엘씨
국외 관련 기술 특허 현황		
특허 명	공개번호 (일자)	권리자
Method and system for power consumption management, and corresponding computer program product	1742143 (2007.01.10)	STMicroelectronics S.r.l. (Via C. Olivetti, 2,20041 Agrate Brianza (Milano))
Power management in a computer system with network communications	1455263 (2004.09.08)	Hewlett-Packard Development Company, L.P. (20555 S.H. 249,Houston, TX 77070;US)
Power management apparatus and method for managing the quantity of power that is consumed by a computer group including a plurality of computers interconnected by a network	1455263 (2004.09.08)	Fumihiko Makiyama (Tokyo ; JP)

III. AMI 기반 PC 전력 관리 시스템 구성 및 분석 결과

1. AMI 기반 PC 전력 관리 시스템 구성

표 4. 세계 주요국의 에너지 정책 및 추진 전략

국가	시기	에너지 정책	추진 전략
미국	2001.5 2005.8	<ul style="list-style-type: none"> ● 국가 에너지 정책(NEP) ● 에너지 정책법(EPA) ● 첨단 에너지서티브 	에너지 효율 개선을 유도하기 위한 세무 우대제도 도입
일본	2006.5	<ul style="list-style-type: none"> ● 국가 에너지 전략 	에너지 효율성 증대, 석유 의존도 감축, 자주 원유개발 확대, 원자력 확대
EU	2000.11 2005.6	<ul style="list-style-type: none"> ● 그린 페이퍼 2000 ● 그린 페이퍼 2005 	에너지 효율 개선을 위한 산업 구조 전환, 기술 개선, 및 세무우대제도 도입
중국	2004.6 2005.10	<ul style="list-style-type: none"> ● 에너지 중장기 발전 계획안 ● 제11차 5개년 계획 	에너지 효율 규제 및 세무우대제도 도입
한국	2005~ 2007	<ul style="list-style-type: none"> ● 에너지 원단위 개선 3개년 계획 ● 에너지 비전 2030 	에너지 효율성 증대, 에너지 안보와 효율 및 친환경 에너지 정책 도입

AMI 기반 PC 전력 관리 시스템을 4대 주요 기술로 구성되고 그림1은 전체 구성을 보여 주고 있다. 네트워크에 연결된 PC들과 PC 모니터들의 전력 사용량을 네트워크를 통해 자동으로 검침하는 PC 전력 원격검침기술, 자동화된 방법으로 PC와 PC 모니터의 동작을 제어함으로써 에너지 소비를 조절하는 기

솔인 PC 에너지 부하제어기술, 서버와 통신하여 PC 전력관리 설정을 수행하고, 전력 사용 데이터 및 PC의 하드웨어정보를 수집하여 서버에 전달하는 클라이언트 어플리케이션 기술, 네트워크상에 존재하는 PC에 대한 사용자를 관리하고, 클라이언트를 통해서 수집된 전력 데이터 및 하드웨어정보를 수집하여 스케줄 및 전력관리를 수행하는 PC 전력관리 서버 어플리케이션 기술로 구성되고 PC 에너지 부하제어기술은 ACPI(Advanced Configuration and Power Interface) 규격을 준수하여 구성한다.

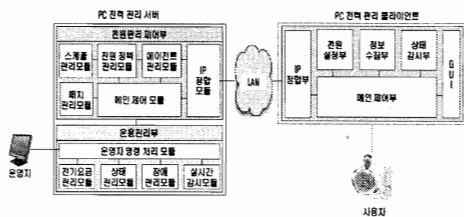


그림 1. AMI 기반 PC 전력관리 시스템 구성도

표 5. 기타 외국 기업들의 기술 수준

제품	Night Watchman	Energy Management Option (EMO)	RSH UT Pro	Remote Anything Desktop management
회사	1E.com	Fujitsu	Real-Time Security	T W D Industries
위치	영국	오스트레일리아	러시아	프랑스
주요기능	<ul style="list-style-type: none"> • 매일 운영시간을 시스템 shutdown 및 log-off 보강 • Wake-on-LAN • lock 에드워드 	<ul style="list-style-type: none"> • 사용자의 PC 상태 및 전력 절전 설정 • logon 스크린 (에너지 정보) • 24시간 및 이후 정보 • CPU shutdown 	<ul style="list-style-type: none"> • 서버의 원격 제어 • 정때 모니터 끄기 • 트윈 사자 위 에 지 소 리 트 제 불 	<ul style="list-style-type: none"> • 분산 PC 클라이언트 관련 time-out 절전 option • 중앙 wake-up 또는 PC 리부팅

지원 OS 및 PC	도즈 NT, 2000 XP	애플리케이션 및 OS 달기	원도우 95, 98, ME, NT 4.0, XP, 2003
관리도구 인터페이스	<ul style="list-style-type: none"> • 리눅스에 Night Watchman 클라이언트 형식 • 별그림도 보 선택 사용자 log off와 shutdown option • shutdown 시간과 일 설정 • SMS 제공 	<ul style="list-style-type: none"> • 클라이언트 서버 정보 전송 • s/w 도구 logon script CPU에 분산 	<ul style="list-style-type: none"> • 마스터 PC와 slave PC를 중앙에 연결하여 네트워크 및 보안 slave PC를 위한 LAN/WAN 라우터 • 마스터 서버에 원격 제어 • 네트워크 관리 • slave PC 검색을 위한 LAN/WAN 라우터

클라이언트에서 수집된 PC와 모니터의 전력 사용량, Co2사용량 그리고 전력관리 스케줄이 적용되어서 절감된 전력 절감량, Co2저감량의 데이터가 네트워크를 통해 PC전력관리 서버로 전송된다. 전송된 데이터를 기반으로 운영자는 새로운 전력관리를 스케줄링 할 수 있고 사용자별 또는 그룹별 전력 사용량 Co2사용량, 전력 절감량, Co2절감량 정보를 실시간으로 모니터링 한다. 표5에 나타난 주요국의 제품과의 기술 구성을 비교해 보면 AMI 기반 PC 전력관리 시스템의 기술 구성 중 원격검침기술의 경우, 에너지 소비량 및 절감량 산출기술을 일부 기업만 보유하고 있음을 알 수 있고 에너지 부하제어기술의 경우, PC와 PC 모니터를 모두 지원하는 제품

도 일부 있으며, 호환성과 개인화, 리포팅 능력에 있어서 부분적인 경쟁력을 가지고 있다.

2. 분석 결과

AMI 기반 PC 전력 관리 시스템을 구성하여 N기관의 전력소비 패턴이 일정한 한 팀의 사원을 대상 그룹으로 하고 또한, 출장이나 외근자는 대상그룹에서 제외 시켰다. 그리고 2주간 시험운영을 진행 하였다. 표6에서와 같이 1주차에서는 전력레벨을 10으로 최저 절전모드로 전원설정 정책을 반영하였고, 2주차에서는 최고 절전모드인 전력레벨 1로 전원설정 정책을 반영하였다.

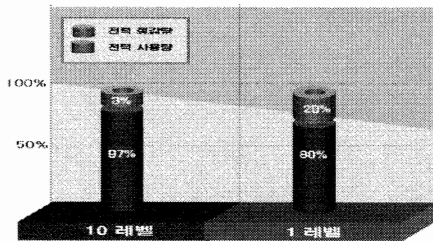


그림 2. 전력레벨 별 적용 시 전력소비량과 절감량 현황

표 6. 전력설정레벨 별 적용 시간

전력레벨	모니터 끄기	하드디스크 끄기	대기 모드	비고
1 레벨	2 분	3 분	5 분	최대 절전 모드
2 레벨	5 분	10 분	15 분	
3 레벨	15 분	20 분	25 분	
4 레벨	20 분	25 분	30 분	
5 레벨	25 분	30 분	45 분	
6 레벨	30 분	45 분	1 시간	
7 레벨	45 분	1 시간	2 시간	
8 레벨	1 시간	2 시간	3 시간	
9 레벨	2 시간	3 시간	4 시간	
10 레벨	3 시간	4 시간	5 시간	최저 절전 모드

시험운영 결과는 표7과 같이 2주간의 차등 적용한 전력레벨에 따른 전력 사용량과 절감

량 결과가 나왔다. 최저 절전모드인 10레벨을 적용시는 3%의 절감효과가 발생했지만 2주차는 최대 절전모드인 10레벨을 적용 했을 때는 20%의 절감효과가 나타나는 것을 그림 2로 보여준다.

표 7. 전력레벨 별 적용 시 전력사용량과 절감량 현황

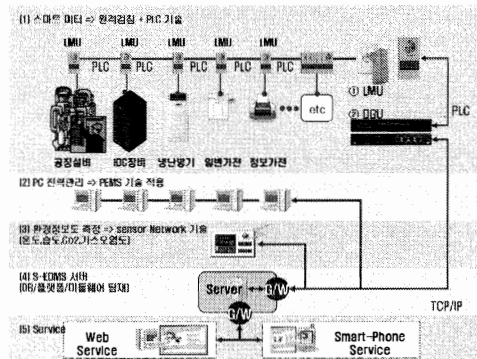
전력레벨(기간)	사번	사용량		절감량	
		전력량(Kwh)	탄소량(Kg)	전력량(Kwh)	탄소량(Kg)
전력레벨 : 10 (1주차)	14	4.16	1.82	0	0
	15	8.47	3.71	0	0
	16	9.05	3.95	0.36	0.16
	3	4.76	2.08	0	0
	4	7.39	3.2	1.31	0.59
	5	5.39	2.35	0.17	0.07
	6	3.78	1.65	0	0
	8	9.35	4.1	0	0
	합계	52.35	22.86	1.84	0.82
전력레벨 : 1 (2주차)	14	6.74	2.94	0.84	0.38
	15	14.13	6.09	5.54	2.53
	16	2.13	0.92	0.38	0.17
	3	5.11	2.22	1.06	0.47
	4	11.64	5.06	2.36	1.07
	5	5.6	2.44	0.54	0.24
	6	5.11	2.21	1.85	0.84
	8	5.32	2.31	1.02	0.47
	합계	55.78	24.19	13.59	6.17

3. 향후 발전방향

본 연구에서 제시한 'AMI 기반 PC 전력 관리 시스템'과 개별 기기의 전력에너지 사용량을 측정하는 스마트미터 기술과 경제적인 검침환경 구축을 위한 전력선 통신기술의 접목을 통해 가장 효과적으로 전력에너지 Data를 획득하고, 실제 활용현장에서 에너지 관리 효율 증진을 위한 온·습도, Co2 센서

네트워크 기술을 적용한다. 또한, 측정(수집)된 전력에너지 Data의 체계적 활용을 위하여 Data를 저장, 가공, 변환하는 DataBase기술과 사용자 편의 증진을 위한 User-Interface 및 서비스 구축에 필요한 Software 기술을 활용한 에너지 데이터 측정 플랫폼(S-EDMS)의 개념을 제시한다. 에너지 데이터 측정 플랫폼(S-EDMS)은 국내 에너지 관련기기 최종단계의 에너지 소비원별 에너지사용량 측정을 위한 SmartMeter 기술을 상용화하고 확장성을 확보함으로써 유관 기술의 발전을 도모 할 수 있다. 다양한 에너지 측정기기들이 제공하는 여러 형태의 Data에 대하여 호환성을 확보한 Data플랫폼과 미들웨어를 지원함으로써 향후 이 기종 기기간 에너지 정보의 활용을 통한 Data관리 및 응용기술 향상을 도모 할 수 있다. 정책적 측면으로는 에너지 정책 결정에 필수적인 에너지 소비에 대한 데이터 부재로 효율적인 정책을 반영하기 어려움이 있다. PC전력관리뿐만 아니라 전력을 사용하는 모든 기기의 에너지 소비데이터를 수집 할 수 있는 개념도를 그림3을 통해 제시한다. 에너지 데이터 측정 플랫폼은 국가 에너지 관리정책 수립을 위한 실증적 에너지 Data관리 기반 제공이 가능하며, 체계적이고 미래지향적인 에너지 Data 관리체계를 구축을 통해 다양한 확장성이 확보되는 통합에너지 관리시스템의 근간을 제공 할 수 있다. 또한 PLC 기반의 개별 에너지소비원별 Smartmeter 시스템 시장 창출과 통합적인 에너지 Data 관리시스템 시장 창출 할 수 있으며 고가로 수입되는 PLC 기반 LMU, DGU 등 Smartmeter 관련 기기 수입대체효과를 가져올 수 있다. 그리고 구축된 플랫폼으로 에너지 Data 통합관리용 S-EDMS를 수출하는 효과가 발생한다.

그림 3. 에너지 데이터 측정 플랫폼 (S-EDMS) 개념도



IV. 결론

본 연구는 IT 확산에 따라 에너지 사용 급증으로 온실가스 다 배출 산업으로 주목되면서 IT의 에너지 효율화 중요성이 대두되고 있는 상황에서 이와 같은 문제를 근본적으로 해결할 수 있는 대책을 제시하고자, 대규모 PC를 보유한 조직의 에너지 비용 절감과 CO2 배출량을 감소를 위한 네트워크 기반PC 전력관리 솔루션으로 활용할 수 있는 ACPI 표준 규격 기반의 최상의 전력 소비 절감이 가능한 PC 에너지 부하제어기술을 제시하였고, AMI 기반 PC 전력 관리 시스템을 구성하여 시험운영 한 결과 약 20%의 소비 전력을 절감하는 결과가 나왔다. 그리고 미국의 사례를 보면 Wisconsin-Oshkosh대학에서 PC 모니터를 Sleep모드로 하여 PC 모니터 당 연간 \$20을 절감 했고 GE(General Electronic)에서는 약 75,000대의 PC의 전력 설정을 모니터 끄기 15분, 하드드라이브 끄기 30분, 시스템 대기모드 2시간, 동면모드 3시간으로 설정하여 연간 \$2.5 million 이상을 절감했고, 3년간 약 \$6.5 million을 절감 했다. 이와 같은 시험운영 분석결과와 사례를 살펴 본 바로 PC당 연간 \$33 이상의 비용절감 효과가 있다. 그리고 에너지 효율화 관리 측면에서 향후 발전 모델로 제시한 에너지 데이터 측정 플랫폼(S-EDMS)은 국내 에너지 관련기기 에너지 소비원별 에너지 사용량 측정이 가능 하게 하고 국가 에너지 관리정

책 수립을 위한 실증적 통합에너지 관리시스템의 근간이 된다. 본 연구는 에너지 효율화 정착을 위한 실증과 방향을 제시했고 이에 맞는 에너지 데이터 측정 플랫폼 (S-EDMS) 이 구축이 기대된다.

참 고 문 헌

김성희,김재경,최주철, 그린 IT 경제학, 을곡출판사, 2009.

고동수, 녹색성장 구현을 위한 지능형 전력망 (Smart Grid) 도입, 산업연구원, 2009.

박찬국, 미국 스마트그리드 시장 현주소와 도전과제, 에너지경제연구원, 2009.

양희문, GE/CSU사에 스마트그리드 시스템 설치 완료, 해외전력정보. 제32권 제6호 통권 제380호 2009.

최광남, 전력과 IT가 만나다 - 스마트 그리드 (Smart Grid), 한국과학기술정보연구원, 2010

이영호, 녹색성장을 위한 IT산업전략(Green IT), 지식경제부, 2009.

지식경제부 성장동력실, 주력산업과 IT산업의 융합 촉진 방안, 지식경제부, 2008.

권원욱, 김성욱, PC전력이 새고 있다, 정보통신연구진흥원, 주간기술동향 1344호, 2008.

ETRI, IT기반의 국가 녹색성장 전략-녹색성장을 위한 IT기반 R&D방안, ETRI, 2009.

ETRI, IT기반 녹색혁명 발전, ETRI, 2009.

ETRI, IT기반 녹색혁명 발전전략-디지털 빅뱅 대응 그린IT, ETRI, 2009.

ETRI, IT기반 녹색혁명 발전전략-전통산업의 그린화, ETRI, 2009.

ETRI, IT기반 녹색혁명 발전전략-저탄소형 녹색생활 혁명, ETRI, 2009.

ETRI, IT기반 녹색혁명 발전전략-환경보존 Monitoring, ETRI, 2009.